

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет агрономии и экологии  
Агрохимии



УТВЕРЖДЕНО  
Декан  
Макаренко А.А.  
Протокол от 27.04.2026 № 21

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«АГРОХИМИЯ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) подготовки: Технологии производства продукции растениеводства

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Формы обучения: очная, заочная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: Очная форма обучения – 4 года  
Заочная форма обучения – 4 года 8 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 4 з.е.  
в академических часах: 144 ак.ч.



**Разработчики:**

Доцент, кафедра агрохимии Булдыкова И.А.

Доцент, кафедра агрохимии Есипенко С.В.

Профессор, кафедра агрохимии Гуторова О.А.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, утвержденного приказом Минобрнауки от 26.07.2017 № 699, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по семеноводству, селекции и генетике в растениеводстве", утвержден приказом Минтруда России от 14.10.2024 № 563н; "Агроном", утвержден приказом Минтруда России от 20.09.2021 № 644н.

**Согласование и утверждение**

| № | Подразделение<br>или<br>коллегиальный<br>орган | Ответственное<br>лицо                                                           | ФИО           | Виза        | Дата, протокол<br>(при наличии) |
|---|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------|---------------------------------|
| 1 |                                                | Председатель<br>методической<br>комиссии/совет<br>а                             | Бойко Е.С.    | Согласовано | 07.04.2026, № 3                 |
| 2 | Агрохимии                                      | Заведующий<br>кафедрой,<br>руководитель<br>подразделения,<br>реализующего<br>ОП | Шеуджен А.Х.  | Согласовано | 13.04.2026, № 8                 |
| 3 |                                                | Руководитель<br>образовательно<br>й программы                                   | Казакова В.В. | Согласовано | 27.04.2026, №<br>21             |

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - Цель освоения дисциплины — формирование представлений, умений и практических навыков по основам питания сельскохозяйственных культур являющихся научной основой интенсификации сельскохозяйственного производства за счет экономически обоснованного, ресурсосберегающего и экологически безопасного применения удобрений.

Задачи изучения дисциплины:

- - сформировать знания о минеральном питании растений и способов его регулирования путем научно-обоснованного и рационального применения удобрений;;
- - сформировать знания об агрохимических свойствах почв, определяющих их плодородие, потребность в минеральных и органических удобрениях, а также в химической мелиорации;;
- - знать состав растений и свойств почв, взаимодействие растений и удобрений с почвой;;
- - владеть методами количественного анализа растений, минеральных, органических удобрений и мелиорантов, почв и грунтов химическими и инструментальными методами;;
- - владеть методами почвенной и растительной диагностики питания сельскохозяйственных культур;;
- - изучить классификацию минеральных и органических удобрений, а также химических мелиорантов, их состава, свойств и агротехнических требований к их применению;;
- - сформировать знания о системе применения удобрений в хозяйствах, севооборотах и при возделывании отдельных сельскохозяйственных культур в различных почвенно-климатических зонах страны;;
- - знать агроэкологические аспекты применения удобрений и химических мелиорантов в различных агроландшафтах, рационального использования средств химизации земледелия. .

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности

ОПК-4.1 Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, прогнозы развития вредителей и болезней, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур

*Знать:*

ОПК-4.1/Зн1 Знает методики использования материалов почвенных и агрохимических исследований

ОПК-4.1/Зн2 Знает методики использования прогнозов развития вредителей и болезней

ОПК-4.1/Зн3 Знает методики использования справочных материалов для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур

ОПК-4.1/Зн5

*Уметь:*

ОПК-4.1/Ум1 Умеет использовать материалы почвенных и агрохимических исследований

ОПК-4.1/Ум2 Умеет использовать прогнозы развития вредителей и болезней

ОПК-4.1/Ум3 Умеет использовать справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур

ОПК-4.1/Ум4 Выполнять измерительные действия, вычислительную обработку при создании геодезического обоснования на больших территориях.

*Владеть:*

ОПК-4.1/Нв1 Владеет навыками использования материалов почвенных и агрохимических исследований

ОПК-4.1/Нв2 Владеет навыками использования прогнозов развития вредителей и болезней

ОПК-4.1/Нв3 Владеет навыками использования справочных материалов для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур

ОПК-4.1/Нв4 Владеть: навыками измерений, вычислительной обработки и составления планов и карт, используемых для решения задач управления земельными ресурсами: технологиями вычисления площадей земельных участков, земельных угодий

ОПК-4.2 Обосновывает элементы системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур применительно к почвенно- климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории

*Знать:*

ОПК-4.2/Зн1 Знает элементы системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории

*Уметь:*

ОПК-4.2/Ум1 Умеет обосновать элементы системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории

*Владеть:*

ОПК-4.2/Нв1 Владеет навыками обоснования элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории

### 3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Агрохимия» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 3, Заочная форма обучения - 3.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

*Очная форма обучения*

| Период | удоемкость<br>сы) | удоемкость<br>ЭТ) | ая работа<br>всего) | ая контактная<br>(часы) | ые занятия<br>сы) | ые занятия<br>сы) | пная работа<br>сы) | ная аттестация<br>сы) |
|--------|-------------------|-------------------|---------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-----------------------|
|--------|-------------------|-------------------|---------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-----------------------|

| обучения       | Общая тру<br>(час) | Общая тру<br>(ЗЕ) | Контактн<br>(часы, | Внеаудиторна<br>работа | Лабораторн<br>(час) | Лекционн<br>(час) | Самостоятел<br>(час) | Промежуточ<br>(час)                   |
|----------------|--------------------|-------------------|--------------------|------------------------|---------------------|-------------------|----------------------|---------------------------------------|
| Третий семестр | 144                | 4                 | 67                 | 5                      | 30                  | 32                | 50                   | Курсовая<br>работа<br>Экзамен<br>(27) |
| Всего          | 144                | 4                 | 67                 | 5                      | 30                  | 32                | 50                   | 27                                    |

#### Заочная форма обучения

| Период<br>обучения | Общая трудоемкость<br>(часы) | Общая трудоемкость<br>(ЗЕТ) | Контактная работа<br>(часы, всего) | Внеаудиторная контактная<br>работа (часы) | Лабораторные занятия<br>(часы) | Лекционные занятия<br>(часы) | Самостоятельная работа<br>(часы) | Промежуточная аттестация<br>(часы) |
|--------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| Третий семестр     | 144                          | 4                           | 19                                 | 5                                         | 10                             | 4                            | 125                              | Курсовая<br>работа<br>Экзамен      |
| Всего              | 144                          | 4                           | 19                                 | 5                                         | 10                             | 4                            | 125                              |                                    |

### 5. Содержание дисциплины (модуля)

#### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

#### Очная форма обучения

| Наименование раздела, темы                    | Всего    | Внеаудиторная контактная<br>работа | Лабораторные занятия | Лекционные занятия | Самостоятельная работа | Планируемые результаты<br>обучения, соответствующие с<br>результатами освоения<br>программы |
|-----------------------------------------------|----------|------------------------------------|----------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Введение в агрохимию.</b>        | <b>2</b> |                                    |                      | <b>2</b>           |                        | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2                                                                          |
| Тема 1.1. Введение в агрохимию                | 2        |                                    |                      | 2                  |                        |                                                                                             |
| <b>Раздел 2. Химический состав расте-ний.</b> | <b>8</b> |                                    | <b>2</b>             | <b>2</b>           | <b>4</b>               | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2                                                                          |
| Тема 2.1. Химический состав растений          | 4        |                                    |                      | 2                  | 2                      |                                                                                             |
| Тема 2.2. Растительная диагностика            | 4        |                                    | 2                    |                    | 2                      |                                                                                             |
| <b>Раздел 3. Питание растений.</b>            | <b>4</b> |                                    | <b>2</b>             | <b>2</b>           |                        | ОПК-4.1                                                                                     |

|                                                                                  |           |  |          |          |          |                    |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|----------|----------|----------|--------------------|
| Тема 3.1. Питание растений                                                       | 4         |  | 2        | 2        |          | ОПК-4.2            |
| <b>Раздел 4. Состав почвы</b>                                                    | <b>8</b>  |  | <b>2</b> | <b>2</b> | <b>4</b> | ОПК-4.1            |
| Тема 4.1. Состав почвы                                                           | 4         |  |          | 2        | 2        | ОПК-4.2            |
| Тема 4.2. Поглощительная спо-собность почвы:                                     | 4         |  | 2        |          | 2        |                    |
| <b>Раздел 5. Агрохимические свойства почвы.</b>                                  | <b>6</b>  |  | <b>2</b> | <b>2</b> | <b>2</b> | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2 |
| Тема 5.1. Агрохимические свойства почвы                                          | 6         |  | 2        | 2        | 2        |                    |
| <b>Раздел 6. Классификация удобрений</b>                                         | <b>4</b>  |  |          | <b>2</b> | <b>2</b> | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2 |
| Тема 6.1. Классификация удобрений и приемы их внесения                           | 4         |  |          | 2        | 2        |                    |
| <b>Раздел 7. Агрохимия азота. Азотные удобрения</b>                              | <b>8</b>  |  | <b>2</b> | <b>2</b> | <b>4</b> | ОПК-4.2            |
| Тема 7.1. Содержание и превращение азота в почве.                                | 2         |  |          |          | 2        |                    |
| Тема 7.2. Азотные удобрения.                                                     | 6         |  | 2        | 2        | 2        |                    |
| <b>Раздел 8. Агрохимия фосфора Фосфорные удобрения</b>                           | <b>8</b>  |  | <b>2</b> | <b>4</b> | <b>2</b> | ОПК-4.2            |
| Тема 8.1. Содержание и доступность фосфора в почве.                              | 4         |  |          | 2        | 2        |                    |
| Тема 8.2. Фосфорные удобрения.                                                   | 4         |  | 2        | 2        |          |                    |
| <b>Раздел 9. Агрохимия калия. Калийные удобрения</b>                             | <b>8</b>  |  | <b>2</b> | <b>4</b> | <b>2</b> | ОПК-4.2            |
| Тема 9.1. Содержание и формы калия в почве.                                      | 2         |  |          | 2        |          |                    |
| Тема 9.2. Калийные удобрения.                                                    | 6         |  | 2        | 2        | 2        |                    |
| <b>Раздел 10. Комплексные удобрения</b>                                          | <b>6</b>  |  | <b>2</b> | <b>2</b> | <b>2</b> | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2 |
| Тема 10.1. Комплексные удобрения                                                 | 6         |  | 2        | 2        | 2        |                    |
| <b>Раздел 11. Агрохимия микроэлементов. Микроудобрения</b>                       | <b>2</b>  |  |          |          | <b>2</b> | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2 |
| Тема 11.1. Микроудобрения                                                        | 2         |  |          |          | 2        |                    |
| <b>Раздел 12. Органические удобрения</b>                                         | <b>4</b>  |  |          | <b>2</b> | <b>2</b> | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2 |
| Тема 12.1. Органические удобрения                                                | 4         |  |          | 2        | 2        |                    |
| <b>Раздел 13. Система удобрения. Задачи СУ. Основные принципы ее построения.</b> | <b>2</b>  |  |          | <b>2</b> |          | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2 |
| Тема 13.1. 13.1 Задачи системы удобрения. Основные принципы ее построения        | 2         |  |          | 2        |          |                    |
| <b>Раздел 14. Система удобрения зерновых и зернобобовых культур</b>              | <b>10</b> |  | <b>2</b> | <b>2</b> | <b>6</b> | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2 |

|                                                                                                                                                               |            |          |           |           |           |                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|-----------|-----------|-----------|--------------------|
| Тема 14.1. Система удобрения зерновых, зерно-бобовых культур, многолетних трав                                                                                | 10         |          | 2         | 2         | 6         |                    |
| <b>Раздел 15. Система удобрения пропаш-ных культур.</b>                                                                                                       | <b>10</b>  |          | <b>2</b>  | <b>2</b>  | <b>6</b>  | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2 |
| Тема 15.1. Система удобрения пропаш-ных культур.                                                                                                              | 10         |          | 2         | 2         | 6         |                    |
| <b>Раздел 16. Курсовая работа</b>                                                                                                                             | <b>24</b>  | <b>2</b> | <b>10</b> |           | <b>12</b> | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2 |
| Тема 16.1. Составление системы удобрения для различных типов севооборотов                                                                                     | 10         |          | 4         |           | 6         |                    |
| Тема 16.2. Составление годового плана внесения удобрений, баланса элементов питания, гумуса в почве, расчет энергетической эффективности применения удобрений | 14         | 2        | 6         |           | 6         |                    |
| <b>Раздел 17. Промежуточная аттестация</b>                                                                                                                    | <b>3</b>   | <b>3</b> |           |           |           | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2 |
| Тема 17.1. Экзамен                                                                                                                                            | 3          | 3        |           |           |           |                    |
| <b>Итого</b>                                                                                                                                                  | <b>117</b> | <b>5</b> | <b>30</b> | <b>32</b> | <b>50</b> |                    |

#### *Заочная форма обучения*

| Наименование раздела, темы                      | Всего     | Внеаудиторная контактная работа | Лабораторные занятия | Лекционные занятия | Самостоятельная работа | Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы |
|-------------------------------------------------|-----------|---------------------------------|----------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Введение в агрохимию.</b>          | <b>8</b>  |                                 |                      | <b>2</b>           | <b>6</b>               | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2                                                              |
| Тема 1.1. Введение в агрохимию                  | 8         |                                 |                      | 2                  | 6                      |                                                                                 |
| <b>Раздел 2. Химический состав расте-ний.</b>   | <b>14</b> |                                 | <b>2</b>             |                    | <b>12</b>              | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2                                                              |
| Тема 2.1. Химический состав растений            | 8         |                                 | 2                    |                    | 6                      |                                                                                 |
| Тема 2.2. Растительная диагностика              | 6         |                                 |                      |                    | 6                      |                                                                                 |
| <b>Раздел 3. Питание растений.</b>              | <b>8</b>  |                                 | <b>2</b>             |                    | <b>6</b>               | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2                                                              |
| Тема 3.1. Питание растений                      | 8         |                                 | 2                    |                    | 6                      |                                                                                 |
| <b>Раздел 4. Состав почвы</b>                   | <b>12</b> |                                 |                      |                    | <b>12</b>              | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2                                                              |
| Тема 4.1. Состав почвы                          | 6         |                                 |                      |                    | 6                      |                                                                                 |
| Тема 4.2. Поглощительная спо-собность почвы:    | 6         |                                 |                      |                    | 6                      |                                                                                 |
| <b>Раздел 5. Агрохимические свойства почвы.</b> | <b>8</b>  |                                 | <b>2</b>             |                    | <b>6</b>               | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2                                                              |

|                                                                                  |           |  |          |          |           |                    |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|----------|----------|-----------|--------------------|
| Тема 5.1. Агрохимические свойства почвы                                          | 8         |  | 2        |          | 6         |                    |
| <b>Раздел 6. Классификация удобрений</b>                                         | <b>8</b>  |  |          | <b>2</b> | <b>6</b>  | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2 |
| Тема 6.1. Классификация удобрений и приемы их внесения                           | 8         |  |          | 2        | 6         |                    |
| <b>Раздел 7. Агрохимия азота. Азотные удобрения</b>                              | <b>14</b> |  | <b>2</b> |          | <b>12</b> | ОПК-4.2            |
| Тема 7.1. Содержание и превращение азота в почве.                                | 6         |  |          |          | 6         |                    |
| Тема 7.2. Азотные удобрения.                                                     | 8         |  | 2        |          | 6         |                    |
| <b>Раздел 8. Агрохимия фосфора Фосфорные удобрения</b>                           | <b>6</b>  |  |          |          | <b>6</b>  | ОПК-4.2            |
| Тема 8.1. Содержание и доступность фосфора в почве.                              | 6         |  |          |          | 6         |                    |
| Тема 8.2. Фосфорные удобрения.                                                   |           |  |          |          |           |                    |
| <b>Раздел 9. Агрохимия калия. Калийные удобрения</b>                             | <b>12</b> |  |          |          | <b>12</b> | ОПК-4.2            |
| Тема 9.1. Содержание и формы калия в почве.                                      | 6         |  |          |          | 6         |                    |
| Тема 9.2. Калийные удобрения.                                                    | 6         |  |          |          | 6         |                    |
| <b>Раздел 10. Комплексные удобрения</b>                                          | <b>9</b>  |  | <b>2</b> |          | <b>7</b>  | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2 |
| Тема 10.1. Комплексные удобрения                                                 | 9         |  | 2        |          | 7         |                    |
| <b>Раздел 11. Агрохимия микроэлементов. Микроудобрения</b>                       | <b>8</b>  |  |          |          | <b>8</b>  | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2 |
| Тема 11.1. Микроудобрения                                                        | 8         |  |          |          | 8         |                    |
| <b>Раздел 12. Органические удобрения</b>                                         | <b>8</b>  |  |          |          | <b>8</b>  | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2 |
| Тема 12.1. Органические удобрения                                                | 8         |  |          |          | 8         |                    |
| <b>Раздел 13. Система удобрения. Задачи СУ. Основные принципы ее построения.</b> | <b>8</b>  |  |          |          | <b>8</b>  | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2 |
| Тема 13.1. 13.1 Задачи системы удобрения. Основные принципы ее построения        | 8         |  |          |          | 8         |                    |
| <b>Раздел 14. Система удобрения зерновых и зернобобовых культур</b>              | <b>8</b>  |  |          |          | <b>8</b>  | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2 |
| Тема 14.1. Система удобрения зерновых, зерно-бобовых культур, многолетних трав   | 8         |  |          |          | 8         |                    |
| <b>Раздел 15. Система удобрения пропаш-ных культур.</b>                          | <b>8</b>  |  |          |          | <b>8</b>  | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2 |
| Тема 15.1. Система удобрения пропаш-ных культур.                                 | 8         |  |          |          | 8         |                    |

|                                                                                                                                                               |            |          |           |          |            |                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|-----------|----------|------------|--------------------|
| <b>Раздел 16. Курсовая работа</b>                                                                                                                             | <b>2</b>   | <b>2</b> |           |          |            | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2 |
| Тема 16.1. Составление системы удобрения для различных типов севооборотов                                                                                     | 1          | 1        |           |          |            |                    |
| Тема 16.2. Составление годового плана внесения удобрений, баланса элементов питания, гумуса в почве, расчет энергетической эффективности применения удобрений | 1          | 1        |           |          |            |                    |
| <b>Раздел 17. Промежуточная аттестация</b>                                                                                                                    | <b>3</b>   | <b>3</b> |           |          |            | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2 |
| Тема 17.1. Экзамен                                                                                                                                            | 3          | 3        |           |          |            |                    |
| <b>Итого</b>                                                                                                                                                  | <b>144</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>4</b> | <b>125</b> |                    |

## 5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

### **Раздел 1. Введение в агрохимию.**

*(Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.)*

#### **Тема 1.1. Введение в агрохимию**

*(Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.)*

Значение химизации растениеводства, предметы и методы агрохимии, ее цель и задачи. Агрономические законы применения удобрений.

### **Раздел 2. Химический состав растений.**

*(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 12ч.; Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

#### **Тема 2.1. Химический состав растений**

*(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

Содержание основных органических веществ в растениях. Макро- и микроэлементы, их роль в жизни растений.

#### **Тема 2.2. Растительная диагностика**

*(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 6ч.)*

Растительная диагностика. Ее виды, способы проведения

### **Раздел 3. Питание растений.**

*(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.)*

#### **Тема 3.1. Питание растений**

*(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.)*

Воздушное, корневое и не-корневое питание растений.

#### **Раздел 4. Состав почвы**

**(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 12ч.)**

##### **Тема 4.1. Состав почвы**

**(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 6ч.)**

Состав почвы.

##### **Тема 4.2. Поглотительная способность почвы:**

**(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 6ч.)**

Виды поглотительной способности почвы: свойства и значение в практике применения удобрений

#### **Раздел 5. Агрохимические свойства почвы.**

**(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)**

##### **Тема 5.1. Агрохимические свойства почвы**

**(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)**

Емкость поглощения, состав поглощенных катионов, кислотность и буферность почвы. Химическая мелиорация почв

#### **Раздел 6. Классификация удобрений**

**(Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)**

##### **Тема 6.1. Классификация удобрений и приемы их внесения**

**(Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)**

Основное, предпосевное, припосевное удобрения, подкормки их цель и задачи.

#### **Раздел 7. Агрохимия азота. Азотные удобрения**

**(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 12ч.; Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)**

##### **Тема 7.1. Содержание и превращение азота в почве.**

**(Заочная: Самостоятельная работа - 6ч.; Очная: Самостоятельная работа - 2ч.)**

Содержание и превращение азота в почве.

##### **Тема 7.2. Азотные удобрения.**

**(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)**

Основные азотные удобрения, их свойства и применение.

#### **Раздел 8. Агрохимия фосфора Фосфорные удобрения**

**(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 6ч.)**

**Тема 8.1. Содержание и доступность фосфора в почве.**

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 6ч.)

Содержание и доступность фосфора в почве.

**Тема 8.2. Фосфорные удобрения.**

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.)

Фосфорные удобрения. Состав, свойства и их применение

**Раздел 9. Агрохимия калия. Калийные удобрения**

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 12ч.)

**Тема 9.1. Содержание и формы калия в почве.**

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 6ч.)

Содержание и формы калия в почве. .

**Тема 9.2. Калийные удобрения.**

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 6ч.)

Калийные удобрения. Состав, свойства и их применение

**Раздел 10. Комплексные удобрения**

(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 7ч.; Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

**Тема 10.1. Комплексные удобрения**

(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 7ч.; Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Состав, свойства и применение сложных и комбинированных удобрений.

**Раздел 11. Агрохимия микроэлементов. Микроудобрения**

(Заочная: Самостоятельная работа - 8ч.; Очная: Самостоятельная работа - 2ч.)

**Тема 11.1. Микроудобрения**

(Заочная: Самостоятельная работа - 8ч.; Очная: Самостоятельная работа - 2ч.)

Особенности применения микроудобрений.

**Раздел 12. Органические удобрения**

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 8ч.)

**Тема 12.1. Органические удобрения**

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 8ч.)

Разностороннее действие органических удобрений на растения и почву. Навоз, его свойства, хранение и применение. Навозная жижа, птичий помет, фекалии, солома, компосты, зеленые удобрения, бактериальные препараты, их состав и применение.

**Раздел 13. Система удобрения. Задачи СУ. Основные принципы ее построения.**

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 8ч.)

*Тема 13.1. 13.1 Задачи системы удобрения. Основные принципы ее построения  
(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 8ч.)*

Рассмотрены вопросы: понятие "системы удобрения", принципы ее построения в различных почвенно-климатических условиях,

#### ***Раздел 14. Система удобрения зерновых и зернобобовых культур***

***(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 8ч.)***

*Тема 14.1. Система удобрения зерновых, зерно-бобовых культур, многолетних трав*

*(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 8ч.)*

Рассмотрены вопросы: особенности питания и составления системы удобрения зерновых: озимой пшеницы, озимого и ярового ячменя, риса. и зерно-бобовых: гороха, сои, а также многолетних бобовых трав - люцерны, клевер, эспарцет.

#### ***Раздел 15. Система удобрения пропашных культур.***

***(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 8ч.)***

*Тема 15.1. Система удобрения пропашных культур.*

*(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 8ч.)*

Рассмотрены вопросы питания и системы удобрения пропашных культур: сахарной свеклы, подсолнечника.

#### ***Раздел 16. Курсовая работа***

***(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 2ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 2ч.; Лабораторные занятия - 10ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)***

*Тема 16.1. Составление системы удобрения для различных типов севооборотов*

*(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)*

Курсовая работа

*Тема 16.2. Составление годового плана внесения удобрений, баланса элементов питания, гумуса в почве, расчет энергетической эффективности применения удобрений*

*(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 2ч.; Лабораторные занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)*

выполнение расчета и заполнение таблиц годового плана, баланса элементов питания, гумуса в почве, энергетической эффективности

#### ***Раздел 17. Промежуточная аттестация***

***(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)***

*Тема 17.1. Экзамен*

*(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)*

Вопросы и задания

## **6. Оценочные материалы текущего контроля**

## **Раздел 1. Введение в агрохимию.**

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. Объектами агрохимии являются ...

- А. Вода
- Б. Воздух
- В. Удобрения
- Г. Почва
- Д. Земля
- Е. Растения

## **Раздел 2. Химический состав расте-ний.**

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. Азот относится к группам элементов ...

- А. Органогенов
- Б. Зольных
- В. Макроэлементов
- Г. Микроэлементов
- Д. Ультрамикроэлементов

## **Раздел 3. Питание растений.**

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. Воздушное питание растений осуществляется .....

Воздушное питание растений -это..

## **Раздел 4. Состав почвы**

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. Основное количество доступных растениям элементов питания содержится в ..

- А. Твердой фазе почвы
- Б. Газовой фазе почвы
- В. Жидкой фазе почвы
- Д. Гумусе и растительных остатках

## **Раздел 5. Агрохимические свойства почвы.**

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. Какой вид кислотности оказывает прямое действия на растения и микроорганизмы

Какой вид кислотности оказывает прямое действие на растения

## **Раздел 6. Классификация удобрений**

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. Удобрения – это вещества, применяемые для ...

- А. Улучшения питания растений
- Б. Сохранения почвенного плодородия
- В. Негативно влияющие на окружающую среду
- Г. Уничтожения сорной растительности

## **Раздел 7. Агрохимия азота. Азотные удобрения**

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. Укажите содержание д.в. в натриевой селитре, %

- А. 24-25

- Б. 46
- В. 15-16
- Г. 34-35

#### **Раздел 8. Агрохимия фосфора Фосфорные удобрения**

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. Фосфоритную муку следует вносить на ... почвах

- А. Кислых
- Б. Слабокислых
- В. Нейтральных
- Г. Щелочных

#### **Раздел 9. Агрохимия калия. Калийные удобрения**

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. Какие из перечисленных удобрений относятся к сырым калийным удобрениям...

- А. Сильвинит
- Б. Каинит
- В. Карналлит
- Г. Калий хлористый
- Д. Сульфат калия
- Е. Калийная соль

#### **Раздел 10. Комплексные удобрения**

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. Аммофос содержит ... % азота

- А. 11-12
- Б. 5-6
- В. 18-20
- Г. 20-25

#### **Раздел 11. Агрохимия микроэлементов. Микроудобрения**

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. Медными удобрениями являются ...

- А. Медный купорос
- Б. Пиритные огарки
- В. Молибдат аммония
- Г. Томасшлак

#### **Раздел 12. Органические удобрения**

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. Органическими удобрениями являются ...

- А. Навоз
- Б. Торф
- В. ЖКУ
- Г. Компосты

#### **Раздел 13. Система удобрения. Задачи СУ. Основные принципы ее построения.**

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. Система удобрения - это....

Система удобрения - это ..

#### **Раздел 14. Система удобрения зерновых и зернобобовых культур**

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. Установить соответствие между приемами и видами использования удобрений под озимый ячмень

Основное - Фосфорные

Припосевное - Азотные

Подкормка - Фосфорно-калийные

### **Раздел 15. Система удобрения пропашных культур.**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Рассчитать физическую массу аммофоса и мочевины для внесения дозы N40P60 под подсолнечник

Необходимо рассчитать физическую массу удобрений - аммофоса и мочевины для внесения дозы азота 40 и фосфора 60 кг/га на подсолнечнике

### **Раздел 16. Курсовая работа**

*Форма контроля/оценочное средство:*

*Вопросы/Задания:*

.

### **Раздел 17. Промежуточная аттестация**

*Форма контроля/оценочное средство:*

*Вопросы/Задания:*

.

## **7. Оценочные материалы промежуточной аттестации**

*Очная форма обучения, Третий семестр, Экзамен*

*Контролируемые ИДК: ОПК-4.1 ОПК-4.2*

*Вопросы/Задания:*

1. Предмет и методы агрохимии, ее цели и задачи, взаимосвязь с другими дисциплинами.

Предмет и методы агрохимии, ее цели и задачи, взаимосвязь с другими дисциплинами.

2. Значение химизации сельского хозяйства.

Значение химизации сельского хозяйства.

Крупнейшие производители минеральных удобрений в РФ

3. Основные агрохимические законы внесения удобрений.

Экологические аспекты применения удобрений.

Основные агрохимические законы внесения удобрений.

Экологические аспекты применения удобрений.

4. Макро, мезо- и микроэлементы, их роль в питании растений.

Макро-, мезо- и микроэлементы, их роль в питании растений.

Значение в жизни растений.

5. Влияние условий минерального питания на содержание белков, жиров и углеводов.

Влияние условий минерального питания на содержание белков, жиров и углеводов.

6. Физиологическая роль азота, содержание и превращение его в растениях

Физиологическая роль азота, содержание и превращение его в растениях

Признаки азотного голодания растений

7. Физиологическая роль фосфора и содержание его в растениях

Физиологическая роль фосфора и содержание его в растениях

Признаки фосфорного голодания растений

8. Физиологическая роль и содержание калия в растениях

Физиологическая роль и содержание калия в растениях

Признаки калийного голодания растений

9. Диагностика питания растений. Виды диагностики.

Визуальная диагностика питания растений, ее достоинства и недостатки.

Химическая диагностика питания растений.

Диагностика питания растений. Виды диагностики.

Визуальная диагностика питания растений, ее достоинства и недостатки.

Химическая диагностика питания растений.

10. Питание растений.

Воздушное питание растений, его условия и приемы регулирования.

Корневое питание растений. Теория пассивного и активного поглощения элементов питания через корни.

Воздушное питание растений, его условия и приемы регулирования.

Корневое питание растений. Теория пассивного и активного поглощения элементов питания через корни.

11. Сущность обменно-адсорбционной теории поглощения элементов питания растениями через корни.

Сущность обменно-адсорбционной теории поглощения элементов питания растениями через корни.

12. Влияние концентрации и состава почвенного раствора на поступление питательных веществ в растения. Антагонизм и синергизм ионов.

Влияние концентрации и состава почвенного раствора на поступление питательных веществ в растения. Антагонизм и синергизм ионов.

13. Некорневое питание растений и его значение в практике применения удобрений.

Физиологическая реакция солей (удобрений) и ее значение в практике применения удобрений.

Некорневое питание растений и его значение в практике применения удобрений.

Физиологическая реакция солей (удобрений) и ее значение в практике применения удобрений.

14. Требование растений к условиям питания в разные периоды вегетации и применение удобрений.

Требование растений к условиям питания в разные периоды вегетации и применение удобрений.

15. Состав почвы. Минеральная и органическая часть почвы, как источник элементов питания растений. Органическое вещество почвы и его значение для плодородия

Состав почвы. Минеральная и органическая часть почвы, как источник элементов питания растений. Органическое вещество почвы и его значение для плодородия

16. Поглощительная способность почвы. Механическая и биологическая ПСП и их роль в питании растений и применении удобрений

Механическая и биологическая ПСП и их роль в питании растений и применении удобрений

17. Физическая ПСП и ее роль в питании растений и применении удобрений.

Химическая ПСП и ее роль в питании растений и применении удобрений.

Физическая ПСП и ее роль в питании растений и применении удобрений.

Химическая ПСП и ее роль в питании растений и применении удобрений.

18. Физико-химическая ПСП и ее роль в питании растений и применении удобрений.

Основные закономерности обменного поглощения катионов.

Физико-химическая ПСП и ее роль в питании растений и применении удобрений.

Основные закономерности обменного поглощения катионов.

19. Необменная ПСП и ее значение в практике применения удобрений.

Необменная ПСП и ее значение в практике применения удобрений.

20. Агрохимические показатели почвы. Емкость поглощения и состав поглощенных катионов, степень насыщенности почвы основаниями, их значение в практике применения удобрений.

Емкость поглощения и состав поглощенных катионов, степень насыщенности почвы основаниями, их значение в практике применения удобрений.

21. Буферность почвы и ее значение в практике применения удобрений

Буферность почвы и ее значение в практике применения удобрений

22. Виды почвенной кислотности, их влияние на растения и значение в практике применения удобрений.

Отношение сельскохозяйственных культур к реакции почвы.

Виды почвенной кислотности, их влияние на растения и значение в практике применения удобрений.

Отношение сельскохозяйственных культур к реакции почвы.

23. Определение необходимости почв в известковании и расчет норм извести.

Взаимодействие извести с почвой. Известковые удобрения и их применение.

Определение необходимости почв в известковании и расчет норм извести.

Взаимодействие извести с почвой. Известковые удобрения и их применение.

24. Солонцеватые почвы, их группировка и химическая мелиорация.

Взаимодействие гипса с почвой, способы гипсования.

Определение нуждаемости почв в гипсовании и расчет доз гипса

Солонцеватые почвы, их группировка и химическая мелиорация.

Взаимодействие гипса с почвой, способы гипсования.

Определение нуждаемости почв в гипсовании и расчет доз гипса

25. Содержание, формы и превращение азота в почве

Содержание, формы и превращение азота в почве

26. Содержание и формы фосфора в почве, доступность их растениям

Содержание и формы фосфора в почве, доступность их растениям

27. Содержание и формы калия в почве, доступность их растениям

Содержание и формы калия в почве, доступность их растениям

28. Азотные удобрения. Формы азота в азотных удобрениях и особенности их применения. Натриевая и кальциевая селитры, их состав, свойства и применение

Формы азота в азотных удобрениях и особенности их применения. Натриевая и кальциевая селитры, их состав, свойства и применение

29. Азотные удобрения. Сульфат аммония и хлористый аммоний, их состав, свойства и применение

Сульфат аммония и хлористый аммоний, их состав, свойства и применение

30. Азотные удобрения. Жидкие азотные удобрения, их состав, свойства и применение

Жидкие азотные удобрения, их состав, свойства и применение

31. Азотные удобрения. Аммонийная селитра, ее состав, свойства и применение

Азотные удобрения. Аммонийная селитра, ее состав, свойства и применение

32. Азотные удобрения Мочевина, ее состав, свойства и применение

Азотные удобрения Мочевина, ее состав, свойства и применение

33. Азотные удобрения Медленнодействующие азотные удобрения, их состав, свойства и применение.

Азотные удобрения Медленнодействующие азотные удобрения, их состав, свойства и применение.

34. Фосфорные удобрения.  
Суперфосфат простой, его свойства и применение.  
Суперфосфат двойной, его свойства и применение. Значение грануляции.  
Суперфосфат простой, его свойства и применение.  
Суперфосфат двойной, его свойства и применение. Значение грануляции.
35. Преципитат, его свойства и применение.  
Фосфоритная мука и термофосфаты, их свойства и особенности применения.  
Преципитат, его свойства и применение.  
Фосфоритная мука и термофосфаты, их свойства и особенности применения.
36. Калийные удобрения. Хлористый калий и калийные соли их свойства и применение  
Хлористый калий и калийные соли их свойства и применение
37. калийные удобрения. Бесхлорные калийные удобрения их свойства и применение.  
Бесхлорные калийные удобрения их свойства и применение.
38. Понятие о комплексных удобрениях (сложные, комбинированные, смешанные) их агротехническое и экономическое значение  
Понятие о комплексных удобрениях (сложные, комбинированные, смешанные) их агротехническое и экономическое значение
39. Аммофос и диаммофос.  
Нитрофос, нитрофоска, их получение, свойства и применение.  
Аммофос и диаммофос. свойства и применение  
Нитрофос, нитрофоска, их получение, свойства и применение.
40. Нитроаммофос, нитроаммофоска, их получение, свойства и применение.  
Удобрения на основе метафосфорной кислоты.  
Нитроаммофос, нитроаммофоска, их получение, свойства и применение.  
Удобрения на основе метафосфорной кислоты.
41. Жидкие комплексные удобрения их получение, свойства и применение  
Жидкие комплексные удобрения их получение, свойства и применение
42. Микроудобрения. Приемы использования микроудобрений  
Применение микроудобрений в сельском хозяйстве. Приемы использования микроудобрений
43. Бор и цинкосодержащие удобрения и особенности их применения  
Бор и цинкосодержащие удобрения и особенности их применения
44. Медь и молибденсодержащие удобрения, их свойства и особенности их применения.  
Медь и молибденсодержащие удобрения, их свойства и особенности их применения.
45. Цинк и цинкосодержащие удобрения, их свойства и особенности их применения  
Цинк и цинкосодержащие удобрения, их свойства и особенности их применения
46. Молибден и молибденосодержащие удобрения, их свойства и особенности их применения.  
Молибден и молибденосодержащие удобрения, их свойства и особенности их применения.
47. Кобальт и кобальтсодержащие удобрения, их свойства и особенности их применения.  
Марганец и марганцевосодержащие удобрения, их свойства и особенности их применения.  
Кобальт и кобальтсодержащие удобрения, их свойства и особенности их применения.  
Марганец и марганцевосодержащие удобрения, их свойства и особенности их применения.
48. Тукосмешение, состав тукосмесей и требования к ним.  
Хранение минеральных удобрений, их подготовка к внесению и внесение.  
Тукосмешение, состав тукосмесей и требования к ним.  
Хранение минеральных удобрений, их подготовка к внесению и внесение.
49. Органические удобрения, действие на растения и почву.  
Подстилочный навоз, его свойства и способы хранения.  
Степени разложения подстилочного навоза, дозы и способы внесения

Органические удобрения, их многостороннее действие на растения и почву.

Подстилочный навоз, его свойства и способы хранения.

Степени разложения подстилочного навоза, дозы и способы внесения

50. Жидкий навоз и навозная жижа, их состав, свойства и особенности применения.

Птичий помет, его состав, свойства и применение

Жидкий навоз и навозная жижа, их состав, свойства и особенности применения.

Птичий помет, его состав, свойства и применение

51. Компосты и их применение

Бактериальные и зеленые удобрения.

Химический состав соломы. Технология и эффективность использования соломы в качестве удобрения.

Компосты и их применение

Бактериальные и зеленые удобрения.

Химический состав соломы. Технология и эффективность использования соломы в качестве удобрения.

52. Система удобрения севооборота, ее задачи и основные принципы построения.

Баланс гумуса и питательных веществ в севообороте, его значение в сохранении почвенного плодородия.

Система удобрения севооборота, ее задачи и основные принципы построения.

Баланс гумуса и питательных веществ в севообороте, его значение в сохранении почвенного плодородия.

53. Система удобрения озимых зерновых культур (озимая пшеница, озимый ячмень).

Система удобрения озимых зерновых культур (озимая пшеница, озимый ячмень).

54. Система удобрения зерновых культур (кукуруза, рис).

Система удобрения зерновых культур (кукуруза, рис).

55. Система удобрения зернобобовых культур (соя, горох).

Система удобрения зернобобовых культур (соя, горох).

56. Система удобрения многолетних бобовых культур (люцерна, клевер, эспарцет).

Система удобрения многолетних бобовых культур (люцерна, клевер, эспарцет).

57. Особенности удобрения пропашных культур (подсолнечник, сахарная свекла).

Особенности удобрения пропашных культур (подсолнечник, сахарная свекла).

58. Задачи

Задача №1 Под озимую пшеницу необходимо внести N60P60K40. Рассчитать физическую массу удобрений, ц/га, если имеются:

а) аммонийная селитра, суперфосфат простой, калий хлористый.

в) аммофос, аммонийная селитра, сульфат калия.

Задача №2 Под пшеницу необходимо внести N60P60K40. Рассчитать физическую массу удобрений, ц/га, если имеются:

б) мочевины, суперфосфат двойной, калийная соль.

в) карбоаммофоска, сульфат аммония, преципитат.

Задача №3 Под озимую пшеницу необходимо внести N70P60K40. Рассчитать физическую массу удобрений, ц/га, если имеются:

а) аммонийная селитра, суперфосфат простой, калий хлористый.

г) нитроаммофоска, мочевины, суперфосфат двойной.

*Очная форма обучения, Третий семестр, Курсовая работа*

*Контролируемые ИДК: ОПК-4.1 ОПК-4.2*

Вопросы/Задания:

1. 1. Характеристика хозяйства

1. Характеристика хозяйства

2. Почвенно- климатические условия

Почвенно- климатические условия

### 3. Севооборот и обработка почвы

Севооборот и обработка почвы

### 4. Накопление, хранение и применение минеральных и органических удобрений

2.1 Организация и технология накопления, хранения, подготовки внесения минеральных удобрений

2.2 Организация и технология накопления, хранения, подготовки и внесения органических удобрений

### 5. Система удобрения

Система удобрения севооборота, сада, виноградника

### 6. Годовой план внесения удобрений

Разработка годового плана внесения удобрений для культур севооборота, сада, виноградника

Агрохимическое обоснование системы удобрения

### 7. Общая годовая потребность в удобрениях

Общая годовая потребность в удобрениях

### 8. Баланс элементов питания в почве

1. Баланс элементов питания в почве

### 9. Баланс гумуса в почве

Баланс гумуса в почве

### 10. Энергетическая эффективность применения удобрений

Энергетическая эффективность применения удобрений

*Заочная форма обучения, Третий семестр, Экзамен*

*Контролируемые ИДК: ОПК-4.1 ОПК-4.2*

Вопросы/Задания:

1. Предмет и методы агрохимии, ее цели и задачи, взаимосвязь с другими дисциплинами.

Физиолого-биохимическое направление, созданное академиком

Д.Н. Прянишниковым, как основа агрохимии.

Предмет и методы агрохимии, ее цели и задачи, взаимосвязь с другими дисциплинами.

Физиолого-биохимическое направление, созданное академиком

Д.Н. Прянишниковым, как основа агрохимии.

2. Значение химизации сельского хозяйства. Крупнейшие производители минеральных удобрений в РФ.

Значение химизации сельского хозяйства. Крупнейшие производители минеральных удобрений в РФ.

3. Основные агрохимические законы внесения удобрений. Экологические аспекты применения удобрений.

Основные агрохимические законы внесения удобрений. Экологические аспекты применения удобрений.

### 4. Макро-, мезо- и микроэлементы, их роль в питании растений.

Влияние условий минерального питания на содержание белков, жиров и углеводов.

Макро-, мезо- и микроэлементы, их роль в питании растений.

Влияние условий минерального питания на содержание белков, жиров и углеводов.

5. Физиологическая роль азота, содержание и превращение его в растениях. Признаки азотного голодания

Физиологическая роль азота, содержание и превращение его в растениях.

### 6. Физиологическая роль фосфора и содержание его в растениях.

Признаки фосфорного голодания.

Физиологическая роль фосфора и содержание его в растениях.

Признаки фосфорного голодания.

7. Физиологическая роль и содержание калия в растениях. Признаки калийного голодания.

Физиологическая роль и содержание калия в растениях. Признаки калийного голодания.

8. Диагностика питания растений. Виды диагностики.

Визуальная диагностика питания растений, ее достоинства и недостатки.

Химическая диагностика питания растений.

Диагностика питания растений. Виды диагностики.

Визуальная диагностика питания растений, ее достоинства и недостатки.

Химическая диагностика питания растений.

9. Питание растений. Воздушное питание растений, его условия и приемы регулирования.

Корневое питание растений. Теория пассивного и активного поглощения элементов питания через корни.

Воздушное питание растений, его условия и приемы регулирования.

Корневое питание растений. Теория пассивного и активного поглощения элементов питания через корни.

10. Влияние концентрации и состава почвенного раствора на поступление питательных веществ в растения. Антагонизм и синергизм ионов.

Влияние концентрации и состава почвенного раствора на поступление питательных веществ в растения. Антагонизм и синергизм ионов.

11. Некорневое питание растений и его значение в практике применения удобрений.

Некорневое питание растений и его значение в практике применения удобрений.

12. Физиологическая реакция солей (удобрений) и ее значение в практике применения удобрений.

Требование растений к условиям питания в разные периоды вегетации и применение удобрений.

Физиологическая реакция солей (удобрений) и ее значение в практике применения удобрений.

Требование растений к условиям питания в разные периоды вегетации и применение удобрений.

13. Состав почвы. Минеральная и органическая часть почвы, как источник элементов питания растений.

Органическое вещество почвы и его значение для плодородия.

Состав почвы. Минеральная и органическая часть почвы, как источник элементов питания растений.

Органическое вещество почвы и его значение для плодородия.

14. Механическая и биологическая ПСП и их роль в питании растений и применении удобрений.

Механическая и биологическая ПСП и их роль в питании растений и применении удобрений.

15. Физическая ПСП и ее роль в питании растений и применении удобрений.

Химическая ПСП и ее роль в питании растений и применении удобрений.

Физическая ПСП и ее роль в питании растений и применении удобрений.

Химическая ПСП и ее роль в питании растений и применении удобрений.

16. Физико-химическая ПСП и ее роль в питании растений и применении удобрений.

Основные закономерности обменного поглощения катионов.

Физико-химическая ПСП и ее роль в питании растений и применении удобрений.

Основные закономерности обменного поглощения катионов.

17. Необменная ПСП и ее значение в практике применения удобрений.

Необменная ПСП и ее значение в практике применения удобрений.

18. Агрохимическая характеристика почвы. Емкость поглощения и состав поглощенных катионов, степень насыщенности почвы основаниями. Буферность почвы и ее значение в практике применения удобрений.

Емкость поглощения и состав поглощенных катионов, степень насыщенности почвы основаниями, их значение в практике применения удобрений.

Буферность почвы и ее значение в практике применения удобрений.

19. Виды почвенной кислотности, их влияние на растения и значение в практике применения удобрений.

Отношение сельскохозяйственных культур к реакции почвы.

Виды почвенной кислотности, их влияние на растения и значение в практике применения удобрений.

Отношение сельскохозяйственных культур к реакции почвы.

20. Определение необходимости почв в известковании и расчет норм извести.

Взаимодействие извести с почвой. Известковые удобрения и их применение.

Определение необходимости почв в известковании и расчет норм извести.

Взаимодействие извести с почвой. Известковые удобрения и их применение.

21. Солонцеватые почвы, их группировка и химическая мелиорация.

Взаимодействие гипса с почвой, способы гипсования.

Определение нуждаемости почв в гипсовании и расчет доз гипса

Солонцеватые почвы, их группировка и химическая мелиорация.

Взаимодействие гипса с почвой, способы гипсования.

Определение нуждаемости почв в гипсовании и расчет доз гипса

22. Содержание, формы и превращение азота в почве.

Содержание и формы фосфора в почве, доступность их растениям.

Содержание и формы калия в почве, доступность их растениям.

Содержание, формы и превращение азота в почве.

Содержание и формы фосфора в почве, доступность их растениям.

Содержание и формы калия в почве, доступность их растениям.

23. Удобрения, их классификация. Приемы внесения удобрений. Понятие и назначение основного, припосевного удобрения и подкормок.

Приемы внесения удобрений. Понятие и назначение основного, припосевного удобрения и подкормок.

24. Формы азота в азотных удобрениях и особенности их применения. Натриевая и кальциевая селитры, их состав, свойства и применение

Азотные удобрения Натриевая и кальциевая селитры, их состав, свойства и применение

25. Азотные удобрения Сульфат аммония и хлористый аммоний, их состав, свойства и применение

Азотные удобрения Сульфат аммония и хлористый аммоний, их состав, свойства и применение

26. Жидкие азотные удобрения, их состав, свойства и применение.

Жидкие азотные удобрения, их состав, свойства и применение.

27. Азотные удобрения. Аммонийная селитра, ее состав, свойства и применение

Азотные удобрения. Аммонийная селитра, ее состав, свойства и применение

28. Азотные удобрения Мочевина, ее состав, свойства и применение.

Азотные удобрения Мочевина, ее состав, свойства и применение.

29. Азотные удобрения Медленнодействующие азотные удобрения, их состав, свойства и применение.

Азотные удобрения Медленнодействующие азотные удобрения, их состав, свойства и применение.

30. Фосфорные удобрения.

Суперфосфат простой, его свойства и применение.

Суперфосфат двойной, его свойства и применение. Значение грануляции.

Суперфосфат простой, его свойства и применение.

Суперфосфат двойной, его свойства и применение. Значение грануляции.

31. Преципитат, его свойства и применение.  
Фосфоритная мука и термофосфаты, их свойства и особенности применения.  
Преципитат, его свойства и применение.  
Фосфоритная мука и термофосфаты, их свойства и особенности применения.
32. Калийные удобрения. Хлористый калий и калийные соли их свойства и применение  
Бесхлорные калийные удобрения их свойства и применение.  
Хлористый калий и калийные соли их свойства и применение  
Бесхлорные калийные удобрения их свойства и применение.
33. Комплексные удобрения (сложные, комбинированные, смешанные), их агротехническое и экономическое значение.  
Понятие о комплексных удобрениях (сложные, комбинированные, смешанные) их агротехническое и экономическое значение.
34. Аммофос и диаммофос, их получение, свойства и применение.  
Аммофос и диаммофос -получение, свойства и применение.
35. Нитрофос, нитрофоска, их получение, свойства и применение.  
Нитроаммофос, нитроаммофоска, их получение, свойства и применение.  
Нитрофос, нитрофоска, их получение, свойства и применение.  
Нитроаммофос, нитроаммофоска, их получение, свойства и применение.
36. Удобрения на основе метафосфорной кислоты.  
Жидкие комплексные удобрения их получение, свойства и применение.  
Удобрения на основе метафосфорной кислоты.  
Жидкие комплексные удобрения их получение, свойства и применение.
37. Микроудобрения в сельском хозяйстве. Приемы использования микроудобрений.  
микроудобрения в сельском хозяйстве. Приемы использования микроудобрений.
38. Бор и борсодержащие удобрения Медь и молибденсодержащие удобрения, Цинк и цинкосодержащие удобрения. Их свойства и особенности применения.  
Бор и борсодержащие удобрения  
Медь и медьсодержащие удобрения  
Цинк и цинкосодержащие удобрения
39. Молибден и молибденосодержащие удобрения,.  
Кобальт и кобальтсодержащие удобрения.  
Марганец и марганцевосодержащие удобрения. Свойства и особенности их применения.  
Молибден и молибденосодержащие удобрения, их свойства и особенности их применения.  
Кобальт и кобальтсодержащие удобрения, их свойства и особенности их применения.  
Марганец и марганцевосодержащие удобрения, их свойства и особенности их применения.
40. Тукосмещение, состав тукосмесей и требования к ним.  
Хранение минеральных удобрений, их подготовка к внесению и внесение.  
Тукосмещение, состав тукосмесей и требования к ним.  
Хранение минеральных удобрений, их подготовка к внесению и внесение.
41. Органические удобрения. Действие на растения и почву. Подстилочный навоз -состав и применение..  
Степени разложения подстилочного навоза, дозы и способы внесения.  
Органические удобрения, их многостороннее действие на растения и почву.  
Подстилочный навоз, его свойства и способы хранения, процессы, происходящие при хранении.  
Степени разложения подстилочного навоза, дозы и способы внесения.
42. Жидкий навоз и навозная жижа, их состав, свойства и особенности применения.  
Птичий помет, его состав, свойства и применение  
Жидкий навоз и навозная жижа, их состав, свойства и особенности применения.  
Птичий помет, его состав, свойства и применение

#### 43. Компосты и их применение

Бактериальные и зеленые удобрения.

Химический состав соломы. Технология и эффективность использования соломы в качестве удобрения.

Компосты и их применение

Бактериальные и зеленые удобрения.

Химический состав соломы. Технология и эффективность использования соломы в качестве удобрения.

#### 44. Система удобрения севооборота, ее задачи и основные принципы построения.

Баланс гумуса и питательных веществ в севообороте, его значение в сохранении почвенного плодородия.

Система удобрения севооборота, ее задачи и основные принципы построения.

Баланс гумуса и питательных веществ в севообороте, его значение в сохранении почвенного плодородия.

#### 45. Система удобрения озимых зерновых культур (озимая пшеница, озимый ячмень).

Система удобрения озимых зерновых культур (озимая пшеница, озимый ячмень).

#### 46. Система удобрения зерновых культур (кукуруза, рис).

Система удобрения зерновых культур (кукуруза, рис).

#### 47. Система удобрения зернобобовых культур (соя, горох).

Система удобрения зернобобовых культур (соя, горох).

#### 48. Система удобрения многолетних бобовых культур (люцерна, клевер, эспарцет)

Система удобрения многолетних бобовых культур (люцерна, клевер, эспарцет)

#### 49. Особенности удобрения пропашных культур (подсолнечник, сахарная свекла).

Особенности удобрения пропашных культур (подсолнечник, сахарная свекла).

*Заочная форма обучения, Третий семестр, Курсовая работа*

*Контролируемые ИДК: ОПК-4.1 ОПК-4.2*

Вопросы/Задания:

#### 1. 1. Характеристика хозяйства

#### 1. Характеристика хозяйства

#### 2. 1.1 Климатические условия

#### 1.2 Почвенные условия

Почвенно- климатические условия

#### 3. 1.2 Севооборот и планируемая урожайность

#### 1.2 Севооборот и планируемая урожайность

#### 4. 2. Накопление, хранение и применение минеральных и органических удобрений

#### 2. Накопление, хранение и применение минеральных и органических удобрений

#### 5. 3.1 Система удобрения севооборота, сада, виноградника

#### 3.1 Система удобрения

#### 6. 3.2 Годовой план внесения удобрений

#### 3.2 Годовой план внесения удобрений

#### 7. 3.3 Агрохимическое обоснование системы удобрения

#### 3.3 Агрохимическое обоснование системы удобрения

#### 8. 3.3 Общая годовая потребность в удобрениях

#### 3.3 Общая годовая потребность в удобрениях

#### 9. .1 Баланс питательных веществ в почве

Баланс питательных веществ в почве

#### 10. 4.2 Баланс гумуса в почве

## 8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

#### *Основная литература*

1. ШЕУДЖЕН А. Х. Агрохимия: учебник / ШЕУДЖЕН А. Х.. - Майкоп: Полиграф-Юг, 2023. - 611 с. - Текст: непосредственный.
2. ШЕУДЖЕН А.Х. Агрохимия: учеб. пособие / ШЕУДЖЕН А.Х., Онищенко Л.М. - Краснодар: КубГАУ, 2018. - 459 с. - 978-5-00097-670-8. - Текст: непосредственный.
3. КИДИН В.В. Агрохимия: учеб. пособие для подгот. бакалавров / КИДИН В.В.. - М.: ИНФРА-М, 2015. - 350 с. - 978-5-16-010009-8. - Текст: непосредственный.
4. КИДИН В.В. Агрохимия: учебник / КИДИН В.В., Торшин С.П.. - М.: Проспект, 2016. - 603 с. - 978-5-392-18668-6. - Текст: непосредственный.
5. ШЕУДЖЕН А.Х. Агрохимия: учеб. пособие / ШЕУДЖЕН А.Х.. - Краснодар: , 2016. - 528 с. - Текст: непосредственный.
6. ШЕУДЖЕН А.Х. Агрохимия: учеб. пособие / ШЕУДЖЕН А.Х.. - Майкоп: Полиграф-Юг, 2017. - 858 с. - 978-5-7-9500313-0-4. - Текст: непосредственный.
7. МУРАВИН Э.А. Агрохимия: учебник / МУРАВИН Э.А., Титова В.И.. - М.: КолосС, 2010. - 463 с. - Текст: непосредственный.
8. ШЕУДЖЕН А.Х. Агрохимия: учеб. пособие / ШЕУДЖЕН А.Х., Куркаев В.Т., Котляров Н.С.. - 2-е изд., перераб. и доп. - Майкоп: Афиша, 2006. - 1075 с. - Текст: непосредственный.
9. МИНЕЕВ В.Г. Агрохимия: учебник / МИНЕЕВ В.Г.. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во Моск. ун-та: КолосС, 2004. - 719 с. - Текст: непосредственный.
10. ШЕУДЖЕН А. Х. Агрохимический анализ растений, почв и удобрений: учеб. пособие / ШЕУДЖЕН А. Х., Дроздова В. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2024. - 116 с. - Текст: непосредственный.

#### *Дополнительная литература*

1. ШЕУДЖЕН А. Х. Агрохимический анализ почв: учеб. пособие / ШЕУДЖЕН А. Х., Дроздова В. В., Булдыкова И. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 102 с. - 978-5-907294-36-3. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=7135> (дата обращения: 12.05.2026). - Режим доступа: по подписке
2. ШЕУДЖЕН А. Х. Агрохимия: метод. указания / ШЕУДЖЕН А. Х., Дроздова В. В., Булдыкова И. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2022. - 27 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=11760> (дата обращения: 12.05.2026). - Режим доступа: по подписке
3. ШЕУДЖЕН А. Х. Агрохимия и органическое земледелие : мифы и реальность / ШЕУДЖЕН А. Х.. - Майкоп: Полиграф-Юг, 2025. - 31 с. - 978-5-7992-1183-7. - Текст: непосредственный.
4. ШЕУДЖЕН А.Х. Региональная агрохимия. Северный Кавказ: учеб. пособие / ШЕУДЖЕН А.Х., Куркаев В.Т., Онищенко Л.М.. - Краснодар: , 2007. - 502 с. - Текст: непосредственный.
5. ШЕУДЖЕН А. Х. Состав, физико-химические свойства почвы и питание растений: учебник / ШЕУДЖЕН А. Х., Онищенко Л. М.. - Краснодар: КубГАУ, 2023. - 140 с. - 978-5-907668-63-8. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=13142> (дата обращения: 12.05.2026). - Режим доступа: по подписке

6. ШЕУДЖЕН А. Х. Система удобрения: метод. указания / ШЕУДЖЕН А. Х., Дроздова В. В., Лебедевский И. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 59 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9852> (дата обращения: 12.05.2026). - Режим доступа: по подписке
7. ШЕУДЖЕН А.Х. Агрохимия: учеб. пособие / ШЕУДЖЕН А.Х., Аканова Н.И., Бондарева Т.Н.. - Майкоп: Полиграф-ЮГ, 2018. - 574 с. - 978-5-7882-0245-7. - Текст: непосредственный.
8. ШЕУДЖЕН А.Х. Питание и удобрение зерновых бобовых культур / ШЕУДЖЕН А.Х.. - Краснодар: , 2012. - 56 с. - 5-7992-0279-1. - Текст: непосредственный.
9. ШЕУДЖЕН А.Х. Питание и удобрение кормовых культур, сенокосов и пастбищ / ШЕУДЖЕН А.Х.. - Краснодар: , 2013. - 116 с. - Текст: непосредственный.
10. ШЕУДЖЕН А.Х. Питание и удобрение масличных культур / ШЕУДЖЕН А.Х.. - Краснодар: , 2013. - 54 с. - Текст: непосредственный.
11. ШЕУДЖЕН А.Х. Питание и удобрение клубненосных культур / ШЕУДЖЕН А.Х.. - Краснодар: , 2013. - 27 с. - Текст: непосредственный.
12. ШЕУДЖЕН А.Х. Агрохимия чернозема: [монография] / ШЕУДЖЕН А.Х.. - Майкоп: Полиграф-ЮГ, 2015. - 229 с. - 978-5-7992-0830-1. - Текст: непосредственный.
13. ШЕУДЖЕН А.Х. Агробιοгеохимия чернозема: [монография] / ШЕУДЖЕН А.Х.. - 2-е изд., доп. и перераб. - Майкоп: Полиграф-ЮГ, 2018. - 308 с. - 978-5-6040313-3-9. - Текст: непосредственный.
14. ШЕУДЖЕН А.Х. Удобрения и оценка экономической эффективности их применения: учеб. пособие / ШЕУДЖЕН А.Х., Трубилин И.Т., Онищенко Л.М.. - 2-е изд., перераб. и доп. - Краснодар: , 2012. - 329 с. - 5-7992-0267-9. - Текст: непосредственный.
15. ШЕУДЖЕН А.Х. Агрохимия : термины и определения: учеб. пособие / ШЕУДЖЕН А.Х., Бондарева Т.Н.. - Майкоп: Полиграф-ЮГ, 2019. - 175 с. - 978-5-6042464-4-3. - Текст: непосредственный.
16. ШЕУДЖЕН А.Х. Агрохимический анализ почв: учеб. пособие / ШЕУДЖЕН А.Х., Дроздова В.В., Булдыкова И.А.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 101 с. - Текст: непосредственный.
17. ШЕУДЖЕН А.Х. Агробιοхимия: методы расчета доз удобрений и приемы внесения: учеб. пособие / ШЕУДЖЕН А.Х., Онищенко Л.М., Булдыкова И.А.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 141 с. - 978-907294-37-0. - Текст: непосредственный.
18. ШЕУДЖЕН А. Х. Методика агрохимических исследований и статистическая оценка их результатов: учеб. пособие / ШЕУДЖЕН А. Х., Бондарева Т.Н.. - 2-е изд., перераб. и доп. - Майкоп: Полиграф-ЮГ, 2015. - 660 с. - 978-5-7992-0844-8. - Текст: непосредственный.

## **8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся**

### *Профессиональные базы данных*

Не используются.

### *Ресурсы «Интернет»*

1. <https://e.lanbook.com> - Лань : электронно-библиотечная система
2. <https://www.elibrary.ru/> - eLIBRARY.RU — электронная библиотека научных публикаций
3. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»

## **8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

– обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;

- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1 Microsoft Windows - операционная система.

2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>

2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>

3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

*Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

Не используется.

*Перечень информационно-справочных систем*

*(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

#### **8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Учебная аудитория

125300

весы технические ВЛТК-500М - 1 шт.

Доска ДК11Э2010 - 1 шт.

Иономер И-160 с первичной поверкой (преобразоват. И-160 МИ, термодатчик ТДЛ-1000-06, рН-электрод ЭС-10603/7, электрод Эср-10103, штатив ШУ-05, формуля - 1 шт.

лаборатория для золы - 1 шт.

плита электрическая - 2 шт.

спектрофотометр ПЭ-5300В - 1 шт.

Стол-мойка ЛК-600 СМС (600х600х850 мм) - 1 шт.

устройство МОК-1 - 1 шт.

шкаф лабораторный - 1 шт.

ШКАФ СУШИЛЬНЫЙ - 1 шт.

Лекционный зал

128300

Вертикальные жалюзи (2,3х2,5 м) - 3 шт.

Вешалка - 2 шт.

доска ДК11Э3010(мел) - 1 шт.

Моноблок Lenovo Think Centre S20-00 fooy3prk - 1 шт.

Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 1 шт.

парты - 31 шт.

проектор Bend MX816ST - 1 шт.

Сплит-система LS-H12KPA2/LU-H12KRA2 (Китай) - 1 шт.

стенд выставочный - 1 шт.

стенд тематический - 1 шт.

стол МСЛ-05 - 1 шт.

шкаф МШЛ-03 - 1 шт.

412300

акустическая система JBL Control 25, ALTO Mistral 900 - 1 шт.  
Доска учебная 412 - 1 шт.  
Кафедра 412 - 1 шт.  
Лабораторный стол для демонстрации опытов - 1 шт.  
ноутбук Lenovo Z570A i3-2350/4gb/520gb/dvdrw/15.6/gt630m - 1 шт.  
Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 1 шт.  
Проектор Epson EB-X06 - 1 шт.  
Скамейка 3-местная - 52 шт.  
Сплит-система напольно-потолочная Quattroclima QV-I36FE/QN-I36UE - 1 шт.  
Стол 3-местный - 48 шт.  
Трибуна докладчика - 1 шт.  
экран с электроприводом Lumien Master Control 274x366 Matte White FiberGlass - 1 шт.

#### Лаборатория

129зоо

аппарат стеклянный Кьельдаля на шлифах - 1 шт.  
весы технические ВЛТК-500М - 1 шт.  
доска ДК11Э2010(мел) - 1 шт.  
Иономер И-160 с первичной поверкой (преобразоват. И-160 МИ, термодатчик ТДЛ-1000-06, рН-электрод ЭС-10603/7, электрод Эср-10103, штатив ШУ-05, формуля - 1 шт.  
мельница электрическая - 1 шт.  
спектрофотометр ПЭ-5300В - 1 шт.  
Стол-мойка ЛК-600 СМС (600х600х850 мм) - 1 шт.  
шкаф лабораторный - 1 шт.

### 9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

#### *Методические указания по формам работы*

##### *Лекционные занятия*

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

##### *Лабораторные занятия*

Практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемого предмета, овладение ими техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки. Лабораторные занятия проводятся с использованием методических указаний, размещенных на образовательном портале университета.

### 10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)

